



Patent
Attorney's Docket No. 003300-887

#3 8/24/02
4)

In re Patent Application of)
)
LARS PERSSON) Group Art Unit: 1732
)
Application No.: 10/036,409) Examiner: (unassigned)
)
Filed: January 7, 2002)
)
For: INJECTION MOULD AND)
METHOD FOR MAKING THE)
SAME)
)
)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
APR 17 2002
TC 1700

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign Patent Application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Swedish Patent Application No. 0103385-1

Filed: October 10, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign Patent Application. Said prior foreign Patent Application is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: April 15, 2002

By: Benton S. Duffett, Jr.
Benton S. Duffett, Jr.
Registration No. 22,030

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen



Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande *Nolato AB, Torekov SE*
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer *0103385-1*
Patent application number

(86) Ingivningsdatum *2001-10-10*
Date of filing

Stockholm, 2002-01-30

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Kerstin Gerdén
Kerstin Gerdén

Avgift
Fee *170:-*

RECEIVED
APR 17 2002
TC 1700

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

AWAPATENT AB

Kontor/Handläggare

Helsingborg/Jonas Delander/JDR

NOLATO MOBILE AB

Ansökningsnr

Vår referens

SE-2014273

1

Ink. t. Patent- och reg.verket

VERKTYG FÖR FORMSPRUTNING OCH METOD FÖR
FRAMSTÄLLNING DÄRAV

2001-10-10

Huvudfaxen Kassan

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning hänför sig till verktyg för formsprutning och metoder för framställning därav.

5 Teknisk bakgrund

Verktyg för formsprutning tar lång tid och är kostsamma att konstruera och tillverka. Normalt erhåller en verktygsmakare en tredimensionell digital produktmodell av produkten. Därefter justerar verktygsmakaren produktmodellen så att en verktygsmodell som kan användas för framställning av en produktformskavitet medelst en NC-maskin erhålles. Denna justering av produktmodellen är endast nödvändig om modellen har sådana brister som nämnts ovan, vilket är väldigt vanligt.

15 Därefter måste verktygsmakaren ta hänsyn till under-skärningar och diverse andra formspecifika och formsprutningstekniska parametrar för att finna den mest lämpliga utformningen för splitt eller partning avseende rörlig respektive fast formhalva.

20 När en lämplig splitt/partning väl åstadkommits börjar verktygsmakaren planera och konstruera verktygets rörliga delar, såsom backar/slidar, samt planera borrar-ningar för kylkanaler samt utstötare.

25 Utformningen av borrar-ningar för kylkanaler i varje formhalva måste noga övervägas för åstadkommande en fullgod kylning som är anpassad till den aktuella produktformen. Utformningen av borrar-ningar för utstötare måste även den övervägas noga för att en både skonsam och effektiv utstötning skall kunna åstadkommas. Dessutom
30 måste hänsyn tas så att inte utstötare och kylkanaler kolliderar med varandra, företrädesvis skall sådan hänsyn ej resultera i en försämring av kylning eller utstötning.

2001-10-10

Huvudfoxen Kasson

2

När verktyget är planerat och konstruerat tar verktygsmakaren fram underlag för bearbetning av de två formhalvorna. Underlagen är vanligtvis vanliga tvådimensionella ritningar samt data för NC-maskiner. Därefter sker bearbetningen av de två formhalvorna samt montage och inpassning.

Sammanfattning av uppfinningen

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att minska tiden det tar att framställa ett verktyg från den tidpunkt en modell av en tänkt produkt erhålles till den tidpunkt ett färdigt verktyg kan presenteras.

Detta ändamål uppnås medelst en metod för framställning av formsprutningsverktyg enligt krav 1 och 8 samt ett formsprutningsverktyg enligt krav 10. Föredragna utföringsformer är angivna i de osjälvständiga patentkraven.

Enligt uppfinningen innefattar en metod för framställning av formsprutningsverktyg åtgärderna:

- att ta emot en produktmodell,
- att definiera funktionshål och funktionsurtag, och
- att skilt från och parallellt med konstruktionen av funktionshål och funktionsurtag definiera en produktformskavitet samt verktygets delningsyta.

I och med att definieringen av funktionshål och funktionsurtag utförs skilt från och parallellt med definieringen av produktformskaviteten och verktygets delningsyta sparas tid, eftersom både definieringen av funktionshål och funktionsurtag och definieringen av produktformskaviteten är moment i framställningsprocessen som tar lång tid. En annan fördel med detta tillvägagångssätt är att definiering av funktionshål och funktionsurtag kan påbörjas så fort en produktmodell erhållits även om den erhållna modellen inte är av sådan kvalitet att den utan justeringar och ändringar kan användas för definiering av produktformskaviteten och verktygets delningsyta. I ett sådant fall måste definie-

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

3

ringen av produktformskaviteten och verktygets delnings-
yta föregås av att produktmodellen "lagas", medan defini-
eringen av funktionshål och funktionsurtag kan genomföras
fullständigt utan att produktmodellen "lagas".

5 Enligt en föredragen utföringsform definieras alla
funktionshål och funktionsurtag i en första modell av
verktyget, medan produktformskaviteten definieras i en
andra modell av samma verktyg. På så sätt kan arbetet med
att definiera funktionshål och funktionsurtag ske full-
10 ständigt fristående från arbetet att definiera produkt-
formskaviteten och verktygets delsningsyta.

Enligt en föredragen utföringsform innefattar defi-
niering av funktionshål och funktionsurtag definiering av
kylkanaler, hål för utstötare, spår för drivning av
15 backar/slidar, etc. Backar och slidar är för fackmannen
välkända begrepp och betecknar samma funktionsenheter.
Hädanefter kommer dessa bara att hänvisas till som backar

Företrädesvis är verktygsmodellerna digitala model-
ler vilka är möjliga att förändra och/eller anpassa
20 medelst ett CAD-program, Construction Aided Design.
Åtgärden att i samband med dessa modeller definiera
funktionshål, funktionsurtag, produktformskavitet och
verktygsdelningsyta kan sålunda innefatta formgivning av
den aktuella modellen på ett sätt som är känt för fack-
25 mannen.

Enligt den föredragna utföringsformen definieras ett
koordinatsystem hos produktmodellen innan den läggs in i
någon av den första respektive andra verktygsmodellen.
Företrädesvis placeras origo för nämnda koordinatsystem
30 väsentligen i centrum av produktmodellen. Fördelen med
att definiera detta koordinatsystem hos produktmodellen
är att det blir enkelt att lägga in produktmodellen i
respektive verktygsmodell på en position som motsvarar en
och samma position i det färdiga verktyget. Därmed kan
35 bearbetning av verktyget ske utifrån data som kommer från
de separata verktygsmodellerna utan att användandet av
två separata verktygsmodeller leder till problem med

2001-10- 1 0

positioneringen av detaljer definierade i de separata modellerna.

Vidare, enligt den föredragna utföringsformen, innefattar metoden åtgärderna att generera data avseende
5 funktionshål och funktionsurtag från den första verktygsmodellen för bearbetning av det blivande formsprutningsverktyget, att generera data avseende produktformskaviteten och verktygets delningsyta från den andra verktygsmodellen för bearbetning av det blivande formsprutnings-
10 verktyget, att bearbeta ett ämne för det blivande formsprutningsverktyget medelst nämnda data avseende funktionshål och funktionsurtag oberoende av den data som genererats från den andra verktygsmodellen och att bearbeta ett ämne för det blivande formsprutningsverktyget
15 medelst nämnda data avseende produktformskaviteten och verktygets delningsyta oberoende av den data som genererats från den första verktygsmodellen.

Därmed kan bearbetning av ämnet för det blivande formsprutningsverktyget påbörjas så fort en av definieringsprocesserna har genererat tillräckligt med data för
20 att möjliggöra bearbetning vilket innebär att ytterligare tid kan sparas.

Enligt den föredragna utföringsformen innefattar formsprutningsverktyget ett flertal moduler. Företrädesvis innefattar formsprutningsverktyget åtminstone fem
25 moduler som är anordnade i linje med varandra. De fem modulerna är:

- en första formmodul och en andra formmodul för bildande av en produktformskavitet,
- 30 en drivmodul för drivning av backar,
- en ingreppsmodul anordnad att genom kraftpåverkan förhindra delning mellan den första och den andra formmodulen vid införing av produktmaterial i produktformskaviteten, och
- 35 en utstötarmodul för utstötning av en färdig produkt ur en av den första och den andra formmodulen.

2001-10-10

Huvudfaxen Kassan

5

Genom uppdelningen av formsprutningsverktyget i flera moduler enligt ovan kan bearbetningstiden för verktyget kan minskas ytterligare. Den minskade bearbetningstiden är ett resultat av att flera moduler i verktyget kan bearbetas samtidigt. Det är till och med möjligt att bearbeta alla moduler samtidigt och eftersom väsentligen alla moduler har en särskild funktion som ej utformas likadant hos alla moduler innebär moduluppbyggnaden att bearbetning som tidigare nödvändigtvis utfördes sekventiellt nu kan utföras parallellt. Exempelvis kan en kylkanal på en modul bearbetas samtidigt som urtag för drivning av backar bearbetas på en annan modul, samtidigt som styrurtag för utstötarpinnar bearbetas på ytterliggare en modul, etc. Dessutom möjliggör moduluppbyggnaden att en skadad kavitet snabbt och enkelt kan ersättas, eftersom enbart formmodulen behöver tillverkas igen och all data för bearbetning redan finns tillgänglig. Fördelen med att enbart ersätta en formmodul med en ny formmodul är även applicerbar på produkter där formen ändras utan att påverka placeringen av utstötare och backar. I ett sådant fall kan alla övriga moduler bibehållas medan nya formmoduler framställs.

Enligt den föredragen utföringsform av uppfinningen skapas en kylkanal genom borttagning av material från ytan av en modul till dess kylkanalen bildar ett sammanhängande spår i modulen. Vid drift täcks spåret av en intilliggande modul och sålunda åstadkommes en kanal för kylvätska. Fördelen med att tillverka kylkanaler på detta sätt är att det går snabbt samt att kylkanalen kan ges i stort sett vilken form och utsträckning som helst.

Vidare, enligt den föredragna utföringsformen av uppfinningen, innefattar drivmodulen urtag för hjul och axlar för drivning av backar. Dessutom innefattar drivmodulen spår avsedda att inrymma organ för koppling av en backs hjul till ett hjul för överföring av rörelsen. Nämda hjul är företrädesvis ett kugghjul, men kan även vara olika typer av remdrivningshjul, och nämnda organ

för koppling är företrädesvis en kedja, men kan även vara en drivrem av något slag eller ett flertal kugghjul, mellankugghjul, som genom direkt ingrepp med varandra överför kraft till backar.

- 5 Företrädesvis utformas föreliggande formsprutnings-verktyg för formsprutning av tredimensionella produkter.

Åtgärdernas ordning i kraven definierar ej någon turordning om detta ej tydligt anges.

10 Kort beskrivning av ritningarna

Uppfinningen kommer i fortsättningen att beskrivas ytterligare genom ett utföringsexempel under hänvisning till bifogade ritningar.

- 15 Fig 1 visar schematiskt formsprutningsverktygets moduluppbyggnad enligt en utföringsform av uppfinningen.

Fig 2a visar en perspektivvy från en första sida av den första formmodulen i fig 1.

- 20 Fig 2b visar en perspektivvy från en andra sida av den första formmodulen i fig 1, när den är bearbetad enligt data erhållna från en process för definiering av funktionshål och funktionsurtag.

- 25 Fig 2c visar en perspektivvy från den andra sidan av den första formmodulen i fig 2b, när den även är bearbetad enligt data erhållna från en process för definiering av produktformskavitet och delningsyta.

Fig 3a visar en perspektivvy från en första sida av drivmodulen i fig 1.

Fig 3b visar en perspektivvy från en andra sida av drivmodulen i fig 1.

- 30 Fig 4 visar en perspektivvy från en första sida av fördelningsmodulen i fig 1.

Fig 5a visar en perspektivvy från en första sida av den andra formmodulen i fig 1.

- 35 Fig 5b visar en perspektivvy från en andra sida av den andra formmodulen i fig 1, när den är bearbetad enligt data erhållna från en process för definiering av funktionshål och funktionsurtag.

2001-10-10

Fig 5c visar en perspektivvy från den andra sidan av den andra formmodulen i fig 2b, när den även är bearbetad enligt data erhållna från en process för definiering av produktformskavitet och delningsyta.

5 Fig 6 visar en perspektivvy från en första sida av utstötarmodulen i fig 1.

Fig 7 visar en perspektivvy från en första sida av ingreppsmodulen i fig 1.

10 Fig 8 visar en perspektivvy från en första sida av styrmodulen i fig 1.

Fig 9a-9d visar ett flödesschema över framställning av ett formsprutningsverktyg enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen.

15 Beskrivning av föredragen utföringsform

I fig 1 visas ett moduluppbyggt formsprutningsverktyg i enlighet med uppfinningen. Formsprutningsverktyget 1 kan, liksom kända formsprutningsverktyg, delas in i en första respektive en andra formhalva 4, 6, vilken
20 första formhalva 4 är fast (fast formhalva) medan den andra formhalvan 6 är rörlig (rörlig formhalva) i förhållande till den första formhalvan 4. Den första formhalvan 4 innefattar företrädesvis en första formmodul 12, en drivmodul 14 och en fördelningsmodul 16. Den andra form-
25 halvan 6 innefattar företrädesvis en andra formmodul 18, en utstötarmodul 20, en ingreppsmodul 22 och en styrmodul 24. Vid färdigställande av formsprutningsverktyget 1 monteras modulerna 12-24 tillhörande respektive formhalva 4, 6 samman för bildande av formsprutningsverktygets 1
30 två formhalvor 4, 6. Utöver dessa moduler 12-24, vilka utgör själva formsprutningsverktyget, är en påförarmodul 26 anordnad i formsprutningsmaskinen för påverkan av utstötare anordnade i utstötarmodulen 20 vid plundring av formsprutningsverktyget 1.

35 I fig 2a-2c visas olika vyer av den första formmodulen 12. Den första formmodulen 12 innefattar ett kylspår 102 och diverse urtag 104-114 för lagring och genom-

2001-10-10

8

Huvudfaxen Kossan

föring av axlar tillhörande ett backdrivningsarrangemang som huvudsakligen är anordnat i drivmodulen 14, se fig 3a. Dessutom innefattar den första formmodulen styrningar 116, 118, ett område 120 för bildande av ett produkt-
5 formrum 122 och en delningsyta 124 samt urtag 126, 128 för backar, se fig 2b och 2c.

Styrningar 116, 118 mellan formmodulerna 12, 18 utgörs av en tapp, vilken anordnas i en av formmodulerna 12, 18, och ett hål, vilket anordnas i den andra
10 formmodulen. Företrädesvis är tappen en stav som går igenom alla modulerna i den aktuella formhalvan 4, 6 för att tillse korrekt positionering av modulerna i förhållande till varandra. Nämda stav är något längre än formhalvans längd i riktning för stavens införande. Även
15 i den andra formhalvan säkerställs korrekt positionering medelst en stav. Denna stav är emellertid något kortare än formhalvans längd i riktning för stavens införande. Stavens mindre längd ger upphov till ett hål vid den aktuella formhalvans formmodul.

20 Utseendet hos och placeringen av ovannämnda detaljer varierar beroende av formen och utseendet hos produkten som verktyget görs för. Exempelvis skulle backarna kunna vara färre eller fler om den färdiga produkten är utformad med färre eller fler hål för vilka backar måste
25 användas.

I fig 3a-b visas två vyer av drivmodulen 14. En första sida, se fig 3a, av drivmodulen 14 innefattar urtag 142, 144 för drivning av backar, urtag 146, 148, 150 för frihjul, urtag 152 för extern kraftöverföring,
30 urtag 154 för intern kraftöverföring, exempelvis en kedja, spår 156, 158 för tätning mot den första formmodulen 12, ett urtag 160 för upptagning av ett varmkansalsintag för transport av formsprutningsmaterial och inlopp respektive utlopp 162, 164 för kylvätska.

35 En andra sida, se fig 3b, innefattar motsvarande urtag 160 för varmkansalsintaget och inlopp respektive utlopp 162, 164 för kylvätska. Företrädesvis används

2001-10-10

kugghjul för drivningen av backar, som frihjul och för extern kraftöverföring. I spåren 156, 158 anordnas företrädesvis en gummipackning.

5 Drivmodulens 14 första sida angränsar mot kylspåret 102 hos den första formmodulen 12 när modulerna är monterade till varandra vilket innebär att området mellan tätningsspåren 156 och 158 tillsammans med kylspåret 102 avgränsar en kylkanal.

10 I fig 4 visas fördelningsmodulen 16. Fördelningsmodulen 16 innefattar ett urtag 182 för införande av varmkannelsintaget i formsprutningsverktyget, vilket varmkannelsintag transporterar formsprutningsmaterial, två kylspår 184, 186 och tätningsspår 188, 190. Den sida hos fördelningsmodulen, vilken kylspåren 184, 186 är anordnade på, angränsar mot drivmodulens 14 andra sida, vilket
15 betyder att en kylkanal definieras av kylspåren 184, 186 samt drivmodulens andra sida.

I fig 5a-5c visas olika vyer av den andra formmodulen 18. Liksom den första formmodulen 12 innefattar den
20 andra formmodulen 18 ett kylspår 202, styrningar 204, 206, ett område 208 för bildande av ett produktformrum 210 och en delningsyta 212. Dessutom innefattar den andra formmodulen utstötarrhål 214, vars funktion är att inrymma ett främre parti av utstötare, den del av respektive utstötare som ej inryms i den andra formmodulen 18
25 inryms i utstötarmodulen 20, för utstötning av en färdig produkt ur formmodulen 18 samt för tätning av utstötarrhålen 214 vid själva formsprutningen av produkten.

I fig 6 visas utstötarmodulen 20 vilken innefattar
30 hål 220 som är anordnade att inrymma utstötare. Utstötarna kraftpåverkas av påförare vid utstötning av den färdiga produkten, vilka påförare är anordnade i påförarmodulen 26 som ej monteras ihop med den första eller den andra formhalvan 4, 6 visade i fig 1.

35 I fig 7 visas ingreppsmodulen 22, vilken innefattar urtag 240 vilka är anordnade att tillse att utstötare ej vrider sig kring sin egen längdaxel. Det är viktigt att

2001-10-10

10

Huvudfaxen Kassan

så ej sker eftersom utstötarna tätar produktformrummet 210 och därför är utformade att utgöra en del av ytan i produktformrummet 210. Vidare innefattar ingreppsmodulen påförarhål 242 via vilka påförarna införs i den andra formhalvan för kraftpåverkan av utstötarna. Ingreppsmodulens huvudsakliga uppgift är att genom kraftpåverkan förhindra delning mellan den första och den andra formmodulen 12, 18 vid införing av produktmaterial i produktformskaviteten, vilken utgörs av respektive formmoduls formrum 122, 210. Detta åstadkommes genom att ett yttre låsorgan ingriper med ingreppsmodulen 22 för låsning av den andra formmodulen 18 mot den första formmodulen 12 samt för upptagning av de krafter som strävar att sära den första och den andra formmodulen 12, 18 från varandra under formsprutningsförloppet. Ingreppsmodulen är företrädesvis kilformad.

I fig 8 visas styrmodulen 24. Styrmodulen är anordnad att bära upp de övriga modulerna i den andra formhalvan 6 och tillse att denna rör sig på ett lämpligt sätt i förhållande till den första formhalvan 4. Exempelvis tillser den att den andra formhalvan 6 förflyttas mot den första formhalvan 4 för bildning av produktformskaviteten som utgörs av formrummen 122, 210 hos den första och den andra formmodulen 12, 18 när dessa formmoduler 12, 18 ligger an mot varandra.

För att åstadkomma denna rörelse är en styrtapp 260 anordnad på styrmodulen 24, vilken är anordnad att löpa i ett spår i formsprutningsmaskinen. Nämda spår har företrädesvis formen av två stycken väsentligen sinusformade spår anordnade i anslutning till varandra och varvid det ena följer direkt på det andra. Företrädesvis motsvarar formen hos respektive spår väsentligen en halvperiod.

I fig 9a-9d visas ett flödesschema över framställning av ett formsprutningsverktyg enligt uppfinningen. Processen inleds med att en tredimensionell digital modell laddas in, steg 502, i en dator på vilken ett CAD-program kan köras, t.ex. en PC, en arbetsstation, etc.

2001-10-10

11

Huvudfoxen Kasson

Modellen är företrädesvis en tredimensionell modell avsedd för CAD-program. Därefter placeras koordinatsystem in i produktmodellen, steg 504. Ett huvudkoordinatsystem för produkten placeras någonstans i produktmodellen, 5 företrädesvis så centralt som möjligt. Detta koordinatsystem sätts för att produkten skall kunna placeras in i olika verktygsmodeller utan att det resulterar i positionsdifferenser vid bearbetning av verktygsämnen utifrån separata verktygsmodeller. Dessutom placeras företrädesvis 10 koordinatsystem ut där hål i produkten måste skapas medelst backar. Vidare placeras en punkt för anslutning av varmkannelsintaget ut, om produkten är ett framstycke till en mobiltelefon placeras denna punkt företrädesvis centrerad i den öppning där en display skall visas.

15 Produktmodellen som blivit försedd med lämpliga koordinatsystem lämnas nu över till en process för definiering av funktionshål och funktionsurtag och till en process för definiering av en produktformskavitet och verktygets delningsyta. Processen för definiering av 20 funktionshål och funktionsurtag samt processen för definiering av en produktformskavitet och verktygets delningsyta utförs separat från varandra, i separata verktygsmodeller, och parallellt. T.ex. utförs processerna i två olika datorer och samtidigt. Först kommer processen för definiering av funktionshål och funktionsurtag 25 att beskrivas därefter kommer processen för definiering av en produktformskavitet och verktygets delningsyta att beskrivas.

I processen för definiering av funktionshål och 30 funktionsurtag sätts den med koordinatsystem försedda produktmodellen in i en första verktygsmodell, steg 602. Huvudkoordinatsystemet hos produktmodellen gör att produktmodellen automatiskt kan placeras i rätt position i verktygsmodellen. Verktygsmodellen är särskilt anpassad 35 för denna process.

Därefter modifieras frigångsskärningen, steg 604, vilket innebär att storleken på området för bildande av

2001-10-10

Huvudfaxen Kassan

12

ett produktformrum bestäms. Bland annat skall storleken på områdets toppyta optimeras så att formmodulerna med lätthet kan föras samman och täta produktformskaviteten samtidigt som tillräcklig bärighet runt produktformskaviteten erhålles.

Därefter placeras fördefinierade intag ut i verktygsmodellen, steg 608. Dessa intag definierar de punkter där formsprutningsmaterialet matas in i produktformskaviteten. I en föredragen utföringsform markerar användaren på datorns bildskärm att intag önskas placeras ut, varpå fördefinierade intag visas i en meny från vilken intagen kan dras och släppas på önskad position. Detta går även att lösa med fördefinierade symboler och symbolbibliotek.

När intagen placerats placeras en dockningspunkt för varmkanalsintaget på den tidigare definierade varmkanalsintagspunkten, steg 610. I en föredragen utföringsform markerar användaren på datorns bildskärm att dockningspunkten önskas placeras ut, varpå användaren får möjlighet att dra och släppa dockningspunkten vid varmkanalsintagspunkten. Därefter genereras ett mått på varmkanalsintagets längd, steg 612. Måttet på varmkanalsintagets längd lämnas vidare för bearbetning, 614. Bearbetningen innebär i detta fall att varmkanalsintaget kapas till den angivna längden.

När uppgifterna för kapning av varmkanalsintaget lämnats ut fortsätter processen med att snedutstötare placeras ut och dess geometri bestäms, steg 616. I en föredragen utföringsform väljer användaren att utföra steget genom att markera detta på skärmen. Därefter centreras en erhållen punkt över området där snedutstötaren skall placeras. Storlek, vinkel och profil för snedutstötaren bestäms. Profilen avser utseendet hos den del av snedutstötaren som skall ingripa med den färdiga produkten vid utstötning och anpassas lämpligen efter den yta som snedutstötaren ingriper med. När snedutstötaren är definierad matas uppgifter avseende snedutstötarens geometri ut för trådnistning, steg 618. När snedutstöta-

2001-10-10

13

Huvudfoxen Kassan

rens geometri är lämnad för trådnistning fortsätter processen med att utstötare placeras ut, steg 620. Återigen väljer användaren att utföra åtgärden genom att markera på skärmen. Som en följd av valet presenteras en meny som innehåller en mängd fördefinierade utstötare av varierande storlek, t.ex. kan diametern hos utstötaren vara av varierande dimension. Användaren behöver nu bara dra och släppa de önskade utstötarna på önskade positioner. Tack vare drag och släpp tekniken och de fördefinierade utstötarna kan definiering av utstötarna i verktygsmodellen ske genom enkla tvådimensionella beaktanden, dvs inga tredimensionella hänsyn behöver tas.

När utstötarna placerats genereras företrädesvis data för NC-bearbetning av frigång samt utstötarhål, steg 621. Nämda data överförs till lämpliga maskiner där modulerna som berörs av nämnda data kan bearbetas var för sig och samtidigt, steg 623. Denna datagenerering kan även sparas till steg 634 om så önskas.

När lämpligt antal utstötare placerats ut väljs ett lämpligt fördefinierat backarrangemang ut, steg 622. Varje backarrangemang innefattar åtminstone ett backämne, vars ena ände senare kommer att definiera det hål som backen skall forma, en excenteraxel för drivning av backen i en riktning väsentligen vinkelrät mot axelns längdriktning och ett kraftöverföringshjul, vilket enligt en särskild utföringsform är ett kugghjul. Det valda backarrangemanget laddas in och placeras på lämplig position i verktygsmodellen, steg 624. Företrädesvis utnyttjas koordinatsystemen för backarna som definierades i produktmodellen, vilket innebär att backarrangemanget endast behöver fästas mot nämnda koordinatsystem för att placeras i korrekt position. Därefter anpassas excenteraxelns längd till de mått som föreligger i den aktuella verktygsmodellen, steg 626. Stegen 622-626 upprepas för det antal backarrangemang som behövs för den aktuella produkten.

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

14

När backarrangemangen placerats ut placeras fördefinierade frihjul och kedjespännare ut, steg 628. Enligt en föredragen utföringsform väljer användaren att initiera detta steg genom att markera det på skärmen. När användaren valt detta alternativ presenteras ett antal fördefinierade hjul, företrädesvis kugghjul, som användaren kan dra och släppa på skärmen. Backarrangemangens drivhjul drivs företrädesvis av en kedja, vilken i sin tur drivs av ett drev anordnat att överföra en drivrörelse från ett externt drivdon, vilket drev företrädesvis är ett kugghjul. Frihjulens uppgift är att spänna ut kedjan så att funktionsutrymme kan erhållas innanför kedjans bana. Kedjespännarens uppgift är att tillse att kedjan är tillräckligt sträckt. Företrädesvis definieras hålrum i den första formmodulen och i drivmodulen samtidigt som detaljerna placeras ut.

När drivningen är definierad skall styrningen mellan den första och andra formmodulen placeras ut, steg 630. Företrädesvis erhålles en meny med fördefinierade styrdon, företrädesvis tapp och hål, vid markering av att detta steg önskas utföras. De fördefinierade styrdonen kan från menyn släpas och släppas på lämplig plats hos verktygsmodellen.

Därefter modifieras en kylkanal i den andra formmodulen, steg 632. I verktygsmodellen ligger en fördefinierad sträckning för kylkanalen i form av en modifierbar spline, vilket är en följd av bågar som bildar en slinga och vilken kan justeras genom att användaren tar tag i punkter på slingan och flyttar dem. Kylkanalen sträcker sig mellan två inlopp vilka ej är justerbara eller flyttbara. Användaren justerar kylkanalens bana mellan dessa två inlopp genom att dra och släppa punkter hos den fördefinierade kylkanalen. Genom att kylkanalen definieras av en spline erhålles mjuka, rundade svängar hela tiden. På detta sätt kan kylkanalens sträckning justeras för effektivaste kylning samtidigt som utstötarkål och andra funktionshål och funktionsurtag som

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

15

tidigare definierats kan passeras av kylkanalen på tryggt avstånd avseende kollision.

När kylkanalens utsträckning är definierad genereras data för NC-bearbetning av den andra formmodulens båda
5 sidor, utstötarmodulen, ingreppsmodulen, samt påförar-
modulen, vilka alla, bortsett från påförarmodulen, till-
hör den andra formhalvan. Denna data överförs till en
eller flera NC-maskiner där modulämnena bearbetas, steg
636. Företrädesvis utnyttjas den möjlighet till tidsvinst
10 som åstadkommes genom verktygets moduluppbyggnad, vilket
innebär att nämnda data överförs till flera NC-maskiner
som bearbetar olika av de ovannämnda modulerna paral-
lellt. För att åstadkomma tidsvinster behöver ej alla
moduler bearbetas parallellt av varsin NC-maskin, men ju
15 fler moduler som kan bearbetas samtidigt ju större blir
tidsvinsten.

Under tiden som modulerna i den andra formhalvan be-
arbetas fortsätter processen med definiering av återstå-
ende detaljer och funktioner i verktygsmodellen för
20 funktionshål och funktionsurtag, vilka detaljer och
funktioner endast påverkar den första formhalvan.

Kedjespår definieras i drivmodulen, steg 638. Detta
görs genom att kedjans bana ritas in, att bredd och djup
för kedjan anges samt att ett extra utrymme för kedjelä-
25 ges variation skapas vid kedjespännaren.

Därefter modifieras fördefinierad kylkanaler i för-
delningsmodulen, steg 640, och i den första formmodulen,
steg 642. Detta sker på samma sätt som för kylkanalerna i
den andra formmodulen. Skillnaden är att två separata
30 kylkanaler är anordnade i fördelningsmodulen och att en
ände hos vardera av dessa kylkanaler definierar ett
inlopp/utlopp till/från kylkanalen i den första formmodu-
len.

Efter dessa definieringar genereras data för NC-
35 bearbetning av den första formmodulens båda sidor, driv-
modulen samt fördelningsmodulen, steg 644, vilka alla
tillhör den första formhalvan. Denna data överförs till

2001-10-10

Huvudfaxen Kossan

16

en eller flera NC-maskiner där modulämnena bearbetas, steg 646. Liksom vid bearbetningen av modulerna tillhörande den andra formhalvan kan tidsvinster åstadkommas här genom att moduluppbyggnaden utnyttjas för parallell bearbetning.

Under tiden som stegen 602-646 avseende funktionshål och funktionsurtag utförs har arbetet med produktformskavitet och verktygets delningsyta påbörjats och drivits parallellt. En produktmodell som är identisk med den som sattes in i den första verktygsmodellen, steg 602, används här. Till att börja med kontrolleras huruvida produktmodellen är "hel", dvs om den går att använda för definiering av produktformskaviteten utan justeringar, steg 702. Oftast är produktmodellen inte hel utan måste ytmodelleras, steg 704. Ett vanligt förekommande fel är att ytelement, entiteter, ej avslutas korrekt mot varandra. Ett sådant fel gör det omöjligt att, utan korriger- ing, utföra den mekaniska bearbetningen utifrån den felaktiga produktmodellen.

Så fort produktmodellen finns tillgänglig kan vissa elektroder för bearbetning av formrum genereras. Dessa elektroder är av sådan karaktär att bristerna i produktmodellen inte påverkar modelleringen eller bearbetningen av dem. Vissa andra elektroder är beroende av en hel produktmodell, varför dessa inte kan göras före ytmodellering av en produktmodell som konstaterats vara "trasig", steg 704, eller före modellen konstaterats vara "hel", steg 702. Oavsett vilket kan elektroderna formges och framställas parallellt med övrigt arbete med formrumskaviteten och delningsytan. Följaktligen, utförs modelleringen av formrumselektroder, steg 714, och generering av data för NC-bearbetning, steg 716, så fort som möjligt. Vidare överförs nämnda data till en eller flera NC-maskiner där formrumselektroderna skapas, steg 718.

Samtidigt med modellering och framställning av elektroderna och när en hel produktmodell är tillgänglig sätts denna produktmodell in i en modell för delning,

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

17

steg 706. I denna modell skapas delningsytan, steg 708. Dessutom kopieras den skapade delningsytan in på produktmodellen.

- Denna nya produktmodell sätts in i en andra verktygsmodell, steg 712. Därefter genereras data för NC-bearbetning av produktformrum och urtag för backar i en första formmodul, steg 720. I ett fall där hela formrummet hos modulen inte kan NC-bearbetas fram genereras data för ett nästan färdigt formrum i steg 720. I ett sådant fall sker slut bearbetningen medelst elektroder i steg 728. Om det är möjligt att NC-bearbeta fram hela formrummet görs inga elektroder utan formrummet är färdigt när det NC-bearbetats. När data för NC-bearbetningen är genererad överförs nämnda data till en NC-maskin för bearbetning av formrummet, steg 722. När nämnda data för NC-bearbetning av formrummet hos den första formmodulen slutförts i steg 720, påbörjas motsvarande generering av data för bearbetning av formrummet i den andra formmodulen, steg 724. Därefter överförs nämnda data till en NC-maskin för bearbetning av den andra formmodulen, 726. Om produkten kräver bearbetning medelst elektroder, som i så fall framställts i stegen 714-718, bearbetas formmodulerna medelst dessa elektroder så fort respektive NC-bearbetning avslutats, steg 728. I de fall ingen bearbetning medelst elektroder är nödvändig formmodulerna färdiga när de NC-bearbetats.

- Den ovanbeskrivna metoden för framställning av formsprutningsverktyg kan användas för framställning av formsprutningsverktyg för en stor mängd olika produkter. Företrädesvis rör det sig om tredimensionella produkter, t.ex. detaljer i telefoner, t.ex. mobiltelefoner.

Ink. t. Patent- och reg.verket

18

2001-10-10

Huvudfaxen Kassar

KRAV

- 5 1. Metod för framställning av formsprutningsverktyg, vilken metod innefattar åtgärderna:
- att ta emot en produktmodell,
- att definiera funktionshål och funktionsurtag, och
- att skilt från och parallellt med konstruktionen av
- 10 funktionshål och funktionsurtag definiera en produktformskavitet samt verktygets delningsyta.
2. Metod enligt krav 1, varvid definieringen av funktionshål och funktionsurtag utförs i en första verktygsmodell och definieringen av produktformskaviteten
- 15 samt verktygets delningsyta utförs i en andra verktygsmodell.
3. Metod enligt något av krav 1 eller 2, vidare innefattande åtgärden att definiera ett koordinatsystem hos produktmodellen innan åtgärderna att definiera funktions-
- 20 hål och funktionsurtag och att definiera produktformskaviteten och verktygets delningsyta utförs, vilket koordinatsystem definieras så att origo finns inom en tvådimensionell projektion av produktmodellen.
4. Metod enligt något av krav 1-3, vidare innefattande åtgärderna:
- 25 att generera data avseende funktionshål och funktionsurtag från den första verktygsmodellen för bearbetning av det blivande formsprutningsverktyget,
- att generera data avseende produktformskaviteten och
- 30 verktygets delningsyta från den andra verktygsmodellen för bearbetning av det blivande formsprutningsverktyget,
- att bearbeta ett ämne för det blivande formsprutningsverktyget medelst nämnda data avseende funktionshål och funktionsurtag oberoende av den data som genererats
- 35 från den andra verktygsmodellen och
- att bearbeta ett ämne för det blivande formsprutningsverktyget medelst nämnda data avseende produktforme-

2001-10-10

19

Huvudfoxen Kossan

kaviteten och verktygets delningsyta oberoende av den data som genererats från den första verktygsmodellen.

5. Formsprutningsverktyg kännetecknat av:

att det innefattar åtminstone fem moduler som är anordnade i linje med varandra, varvid de fem modulerna är:
5 en första formmodul och en andra formmodul för bildande av en produktformskavitet,

en drivmodul för drivning av backar,

en ingreppsmodul anordnad att genom kraftpåverkan
10 förhindra delning mellan den första och den andra formmodulen vid införing av produktmaterial i produktformskaviteten, och

en utstötarmodul för utstötning av en färdig produkt ur en av den första och den andra formmodulen.

15 6. Formsprutningsverktyg enligt krav 5, vidare innefattande en fördelningsmodul för inledande mottagning och vidarebefordran av produktmaterial för formsprutning.

7. Formsprutningsverktyg enligt krav 5, varvid första och andra formmodulerna innefattar åtminstone
20 varsin kylkanal i form av ett spår som är anordnat på motsatt sida av formmodulerna i förhållande till den sida som innefattar produkturtag för bildning av en produktformskavitet.

8. Metod för framställning av formsprutningsverktyg
25 innefattande ett flertal moduler, vilken metod innefattar åtgärden att mekaniskt bearbeta ett flertal moduler väsentligen samtidigt.

9. Metod enligt krav 8, varvid åtgärden att mekaniskt bearbeta ett flertal moduler väsentligen samtidigt
30 vidare innefattar åtgärden att mekaniskt bearbeta åtminstone en första formmodul och en drivmodul väsentligen samtidigt.

10. Metod enligt något av krav 8 eller 9, varvid åtgärden att mekaniskt bearbeta ett flertal moduler väsentligen
35 samtidigt vidare innefattar åtgärden att mekaniskt bearbeta åtminstone en andra formmodul, en utstötarmodul och en ingreppsmodul väsentligen samtidigt.

2001-10-10

Huvudfaxen Kassa

20

11. Metod för framställning av formsprutningsverktyg
för formsprutning av mobiltelefonföremål innefattande
åtgärderna enligt krav 1 eller krav 8.

5

SAMMANFATTNING

Formsprutningsverktyg som innefattar åtminstone fem moduler, vilka är anordnade i linje med varandra. De fem moduler
5 modulerna motsvarar en första formmodul och en andra formmodul för bildande av en produktformskavitet, en drivmodul för drivning av backar, en ingreppsmodul anordnad att genom kraftpåverkan förhindra delning mellan den första och den andra formmodulen vid införing av produkt-
10 material i produktformskaviteten och en utstötarmodul för utstötning av en färdig produkt ur en av den första och den andra formmodulen.

Metoden för framställning av formsprutningsverktyg innefattar åtgärderna att ta emot en produktmodell, att
15 definiera funktionshål och funktionsurtag och att skilt från och parallellt med konstruktionen av funktionshål och funktionsurtag definiera en produktformskavitet samt verktygets delningsyta. Dessutom innefattar metoden åtgärden att mekaniskt bearbeta ett flertal moduler
20 väsentligen samtidigt.

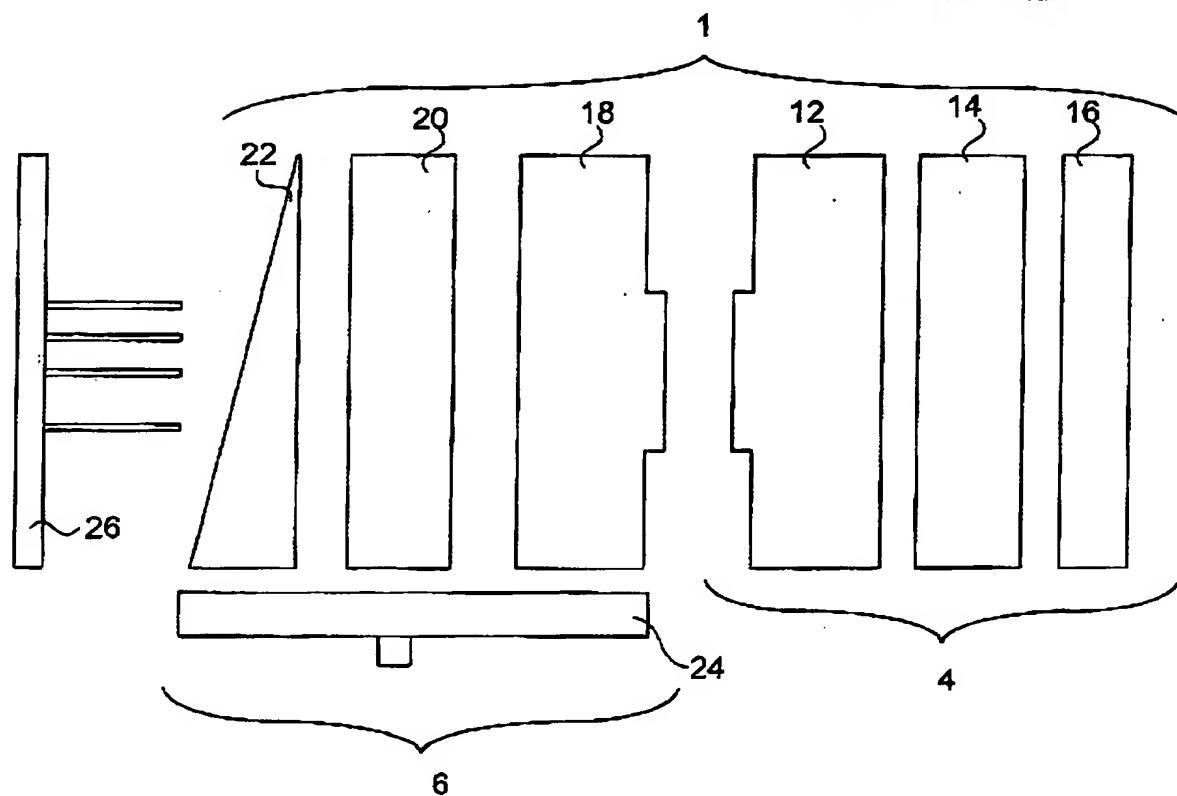
Publiceringsbild = fig 9a

Tek. i Patent- och register

2001-10-11

Huvudföretag Kässan

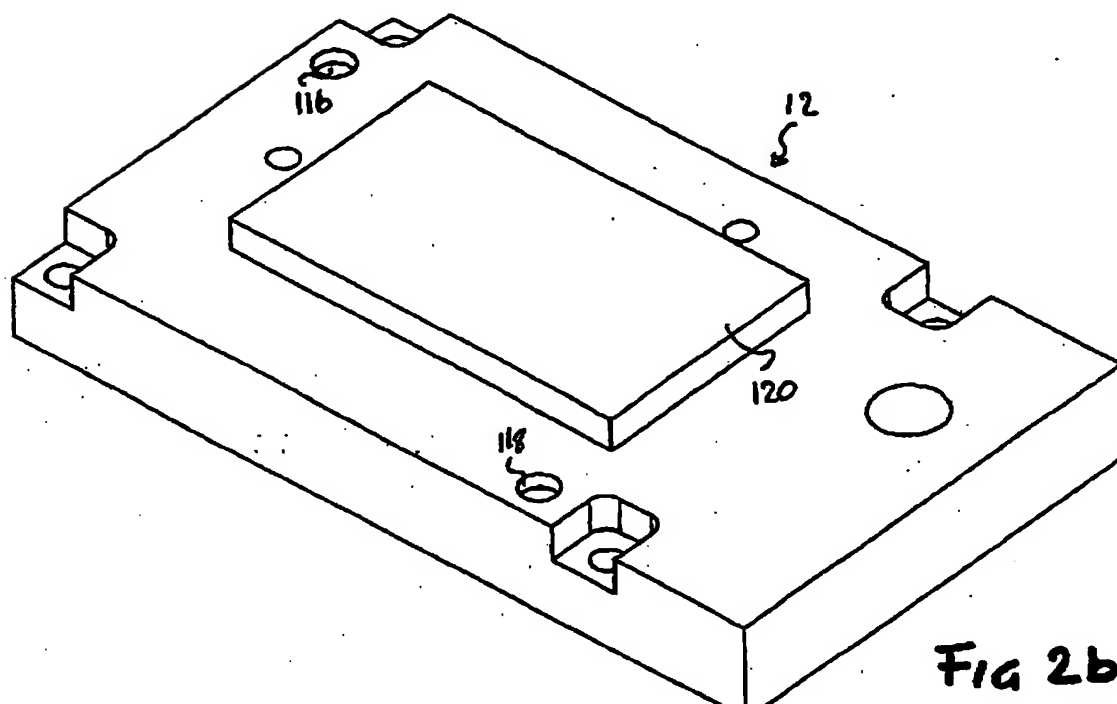
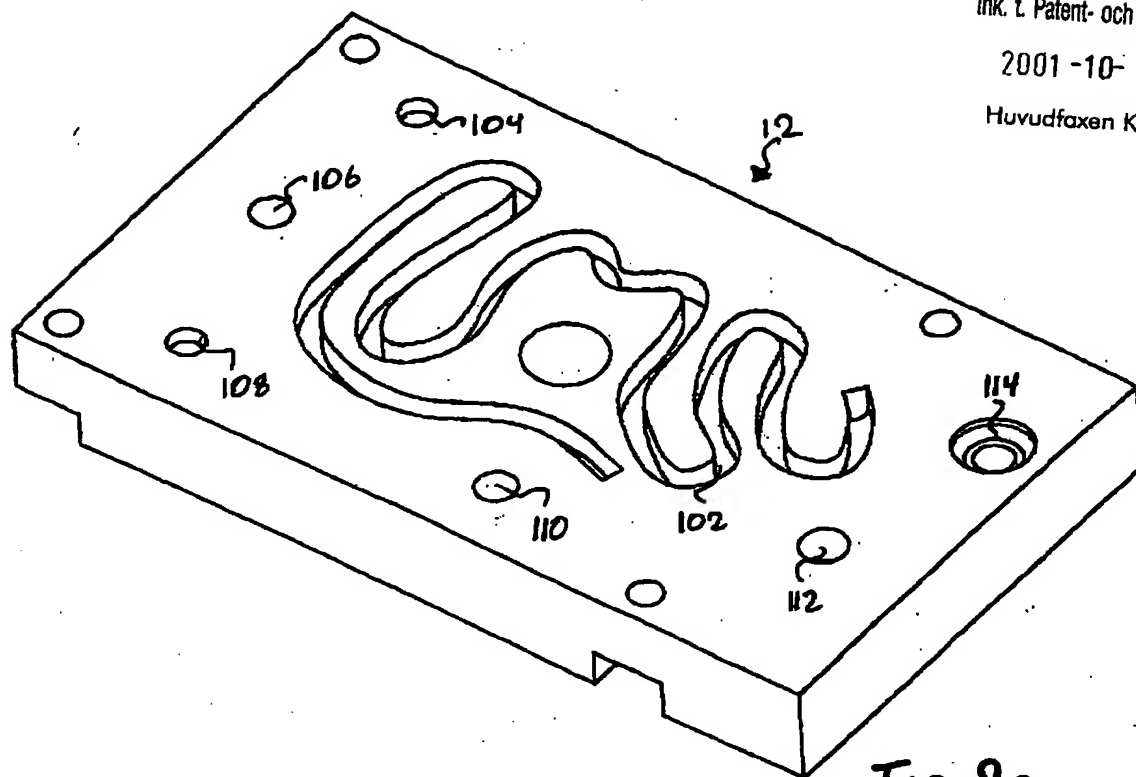
1/12

**FIG. 1**

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassan



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassa

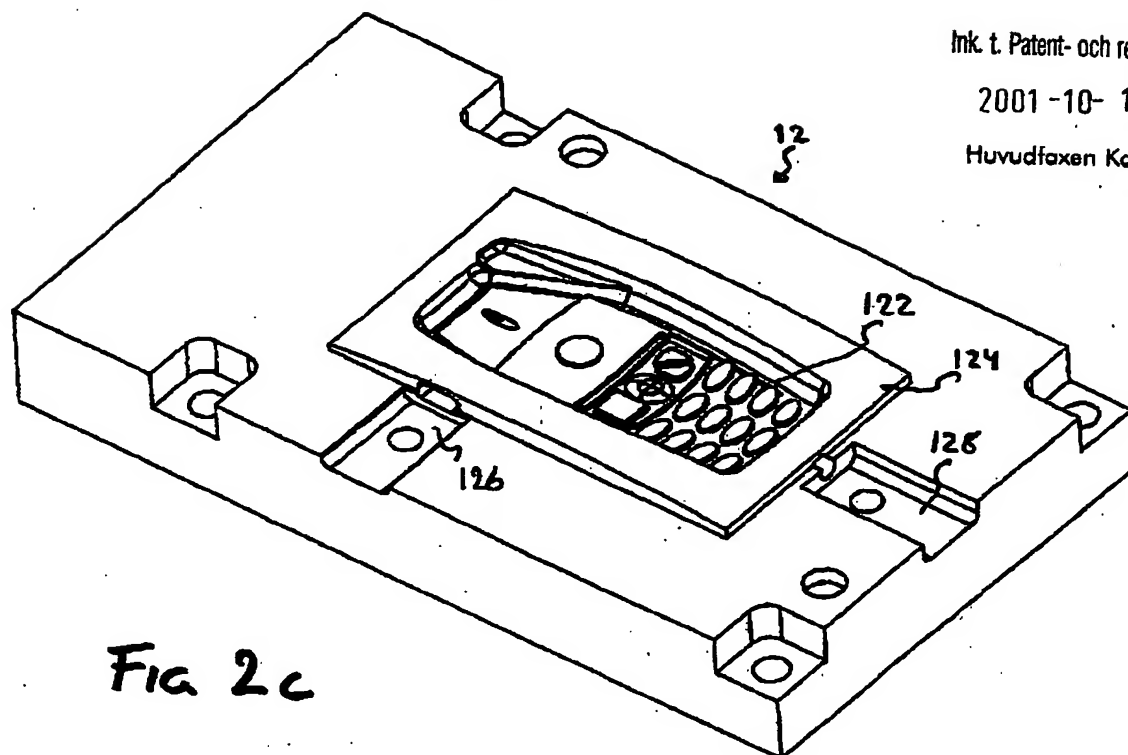


FIG 2c

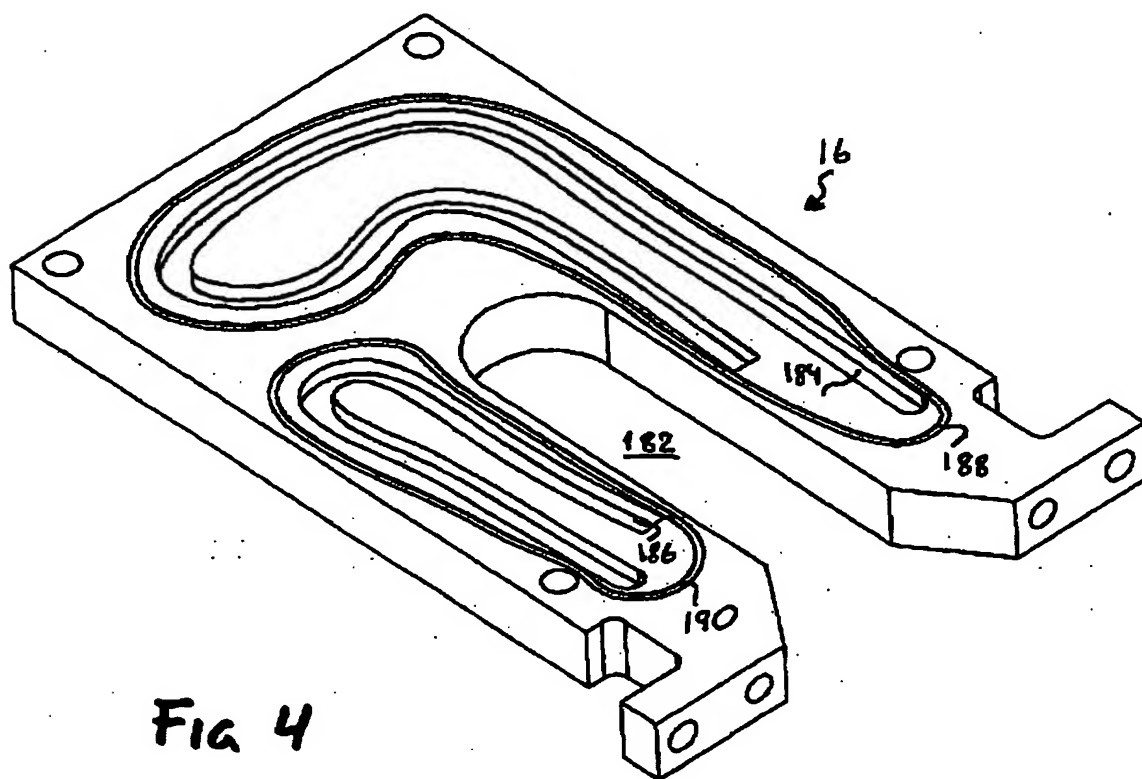


FIG 4

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

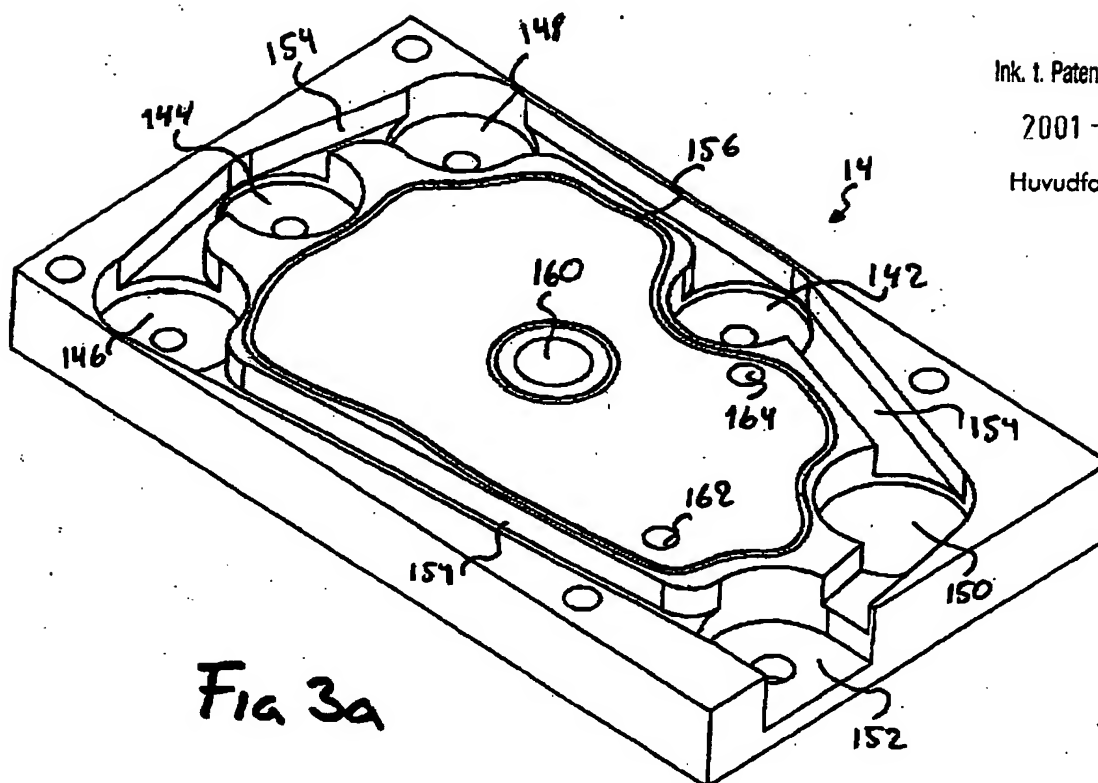


Fig 3a

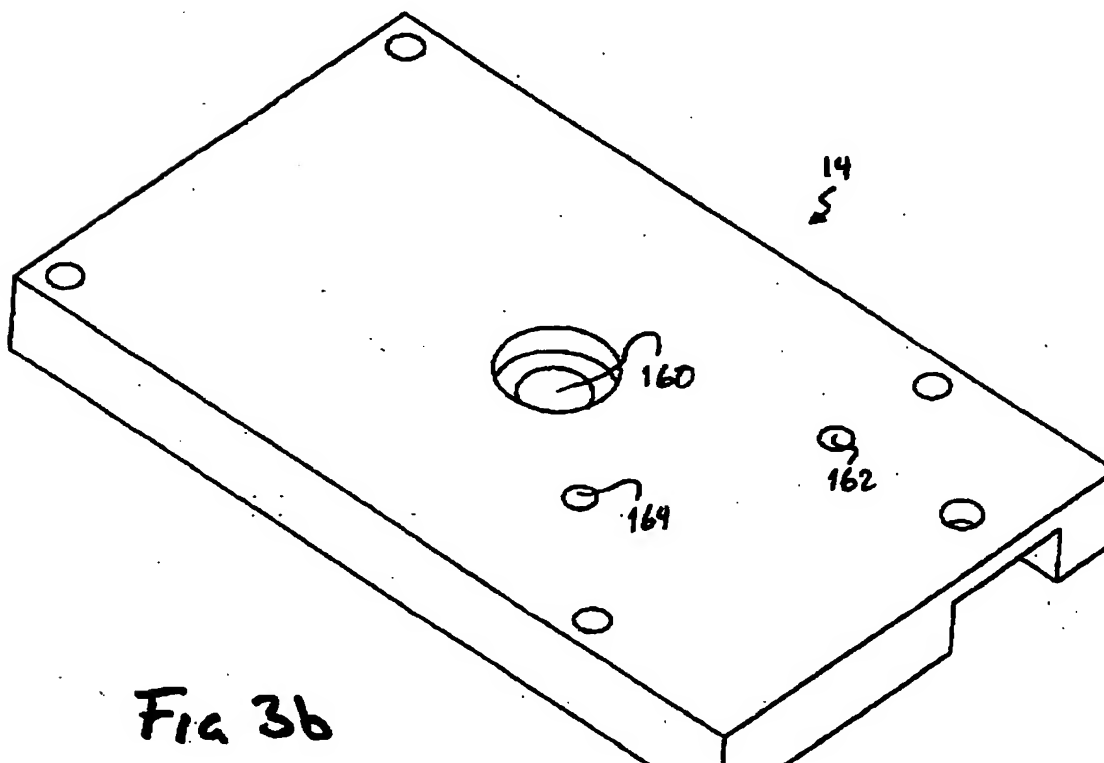


Fig 3b

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

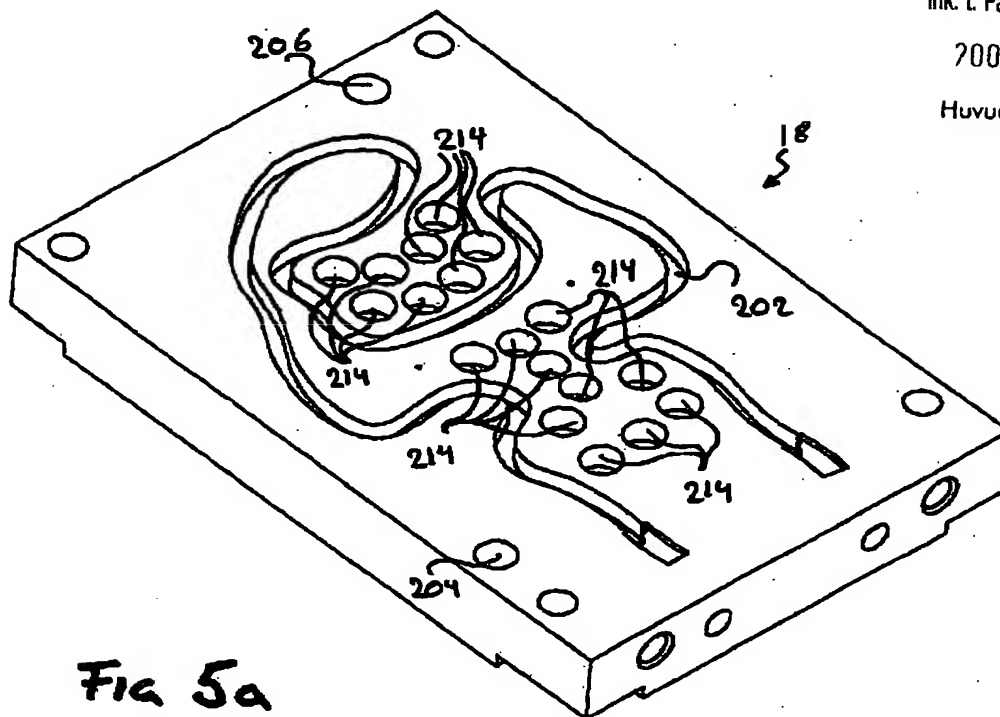


Fig 5a

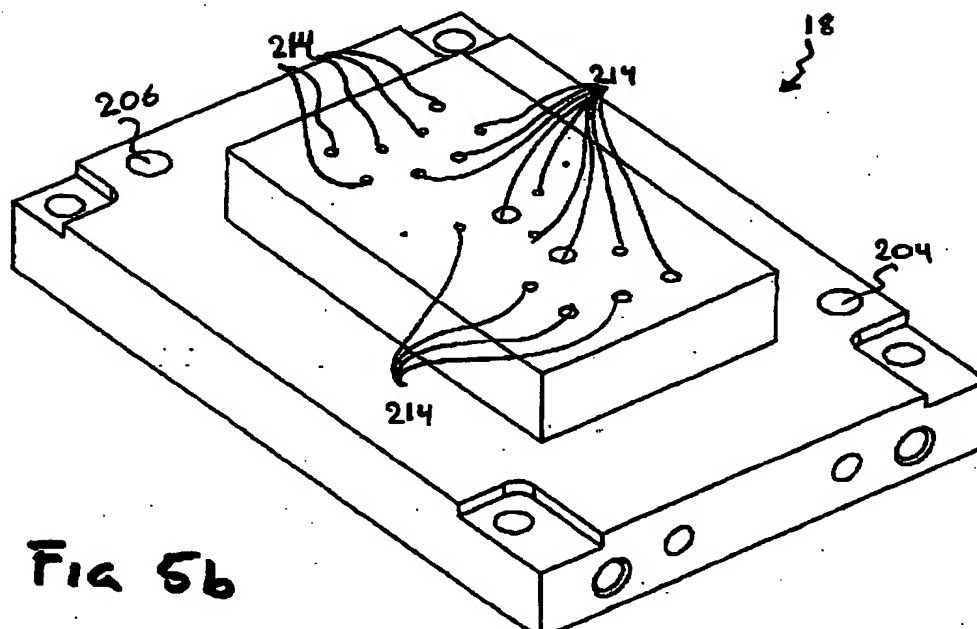


Fig 5b

6/12

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassen

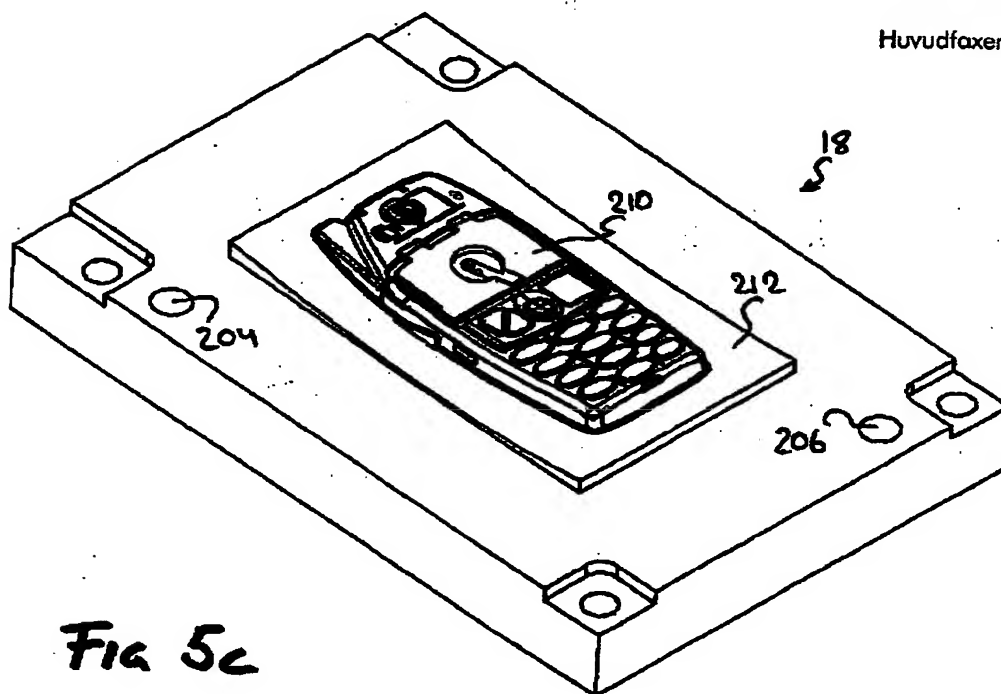


Fig 5c

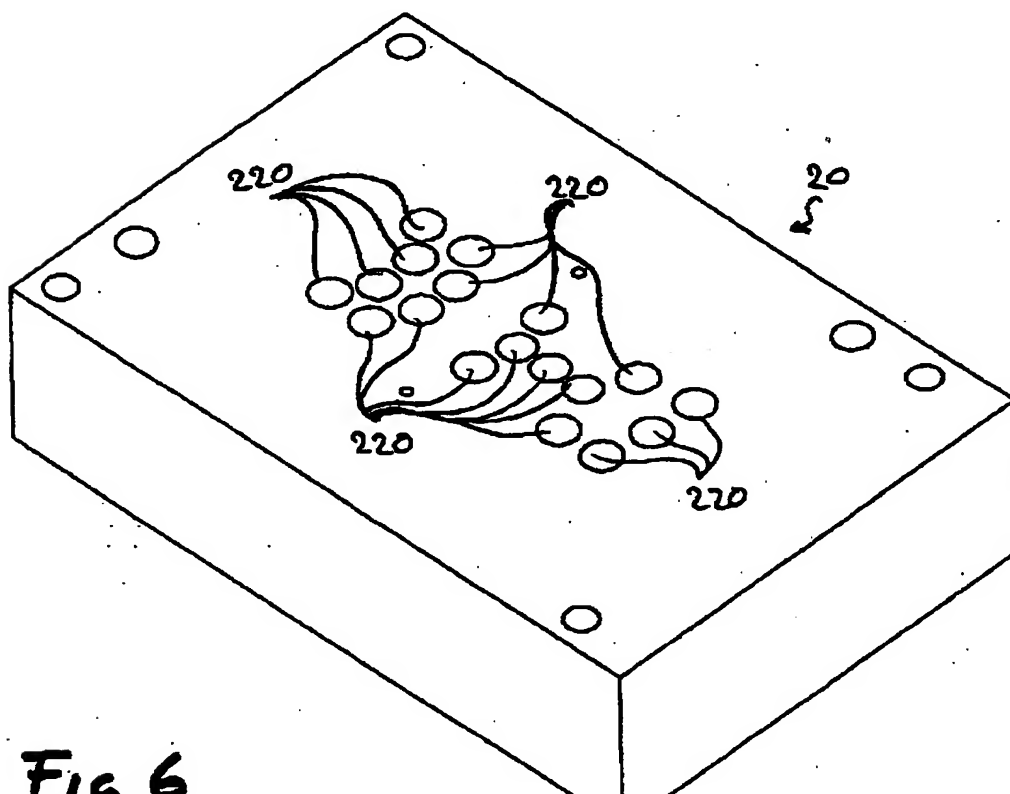


Fig 6

7/12

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassa

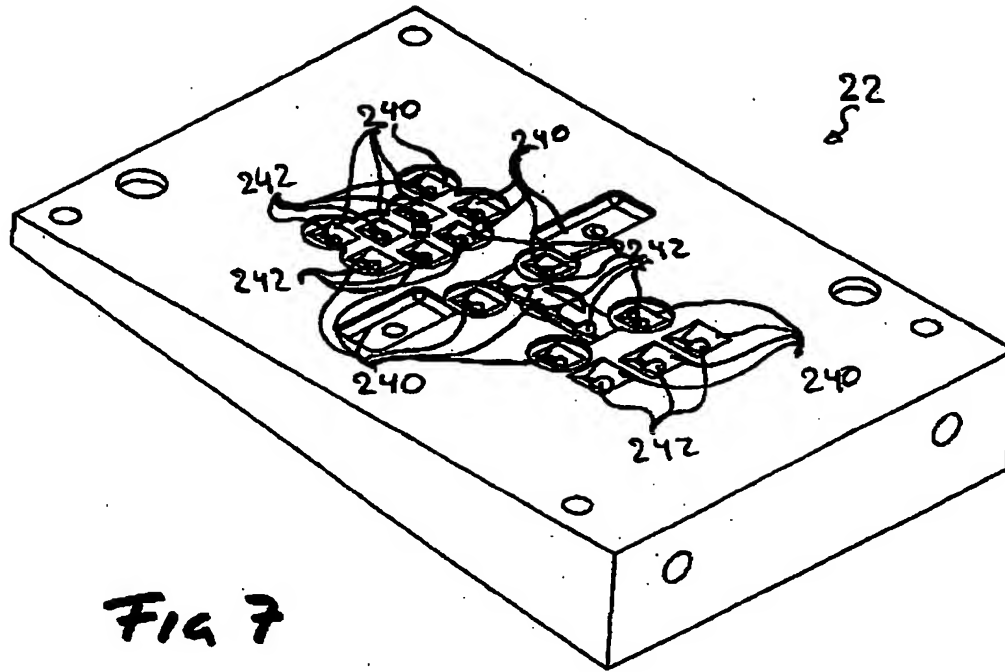


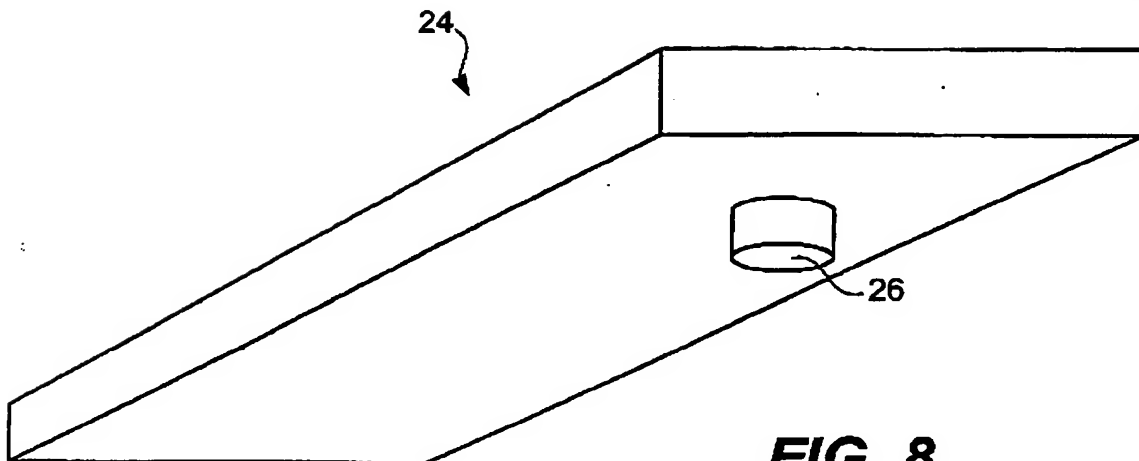
FIG 7

8/12

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassa

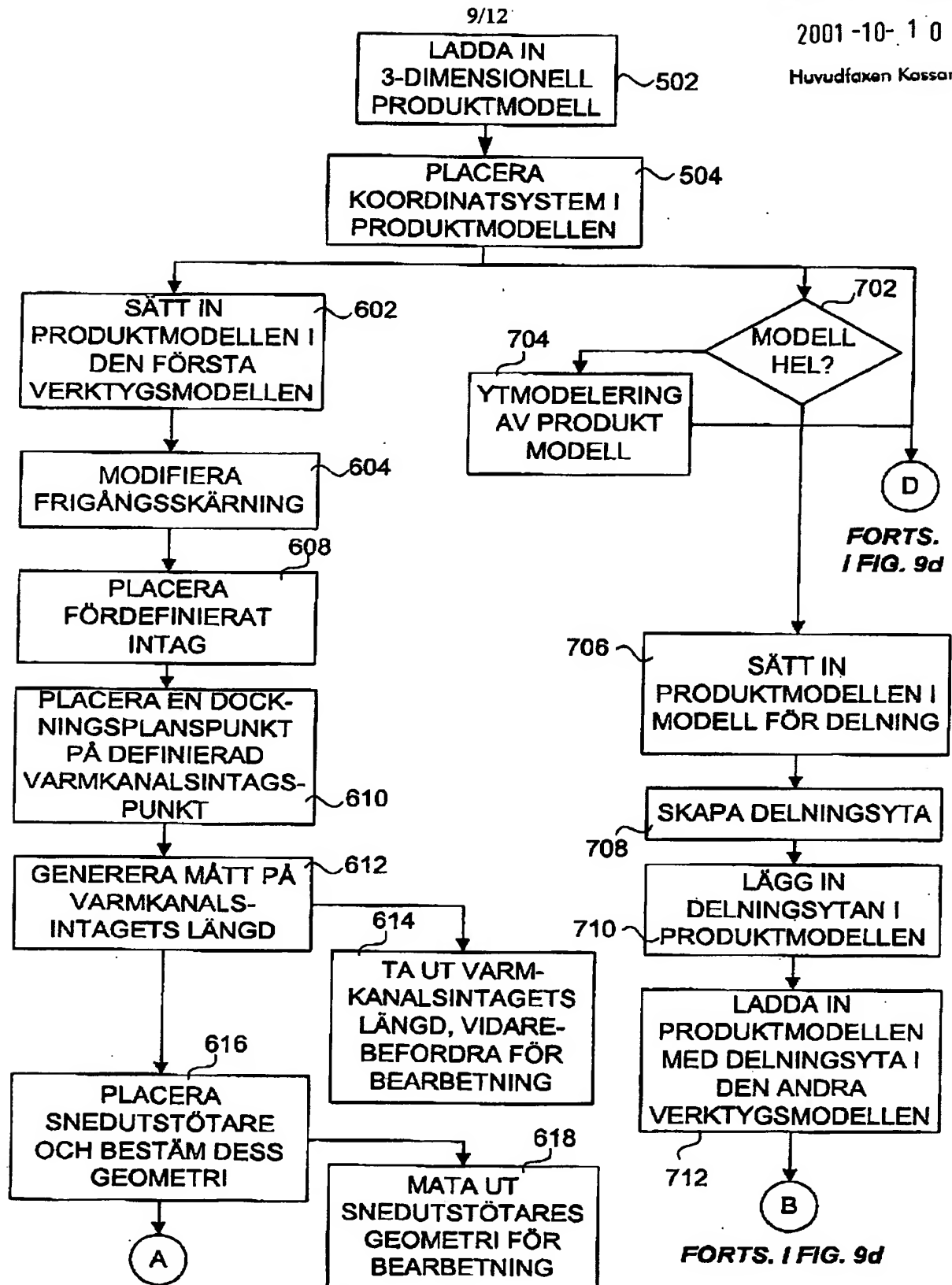
**FIG. 8**

2001-10-10

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kassen



10/12

FORTS. FRÅN FIG. 9a

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfoxen Kassan

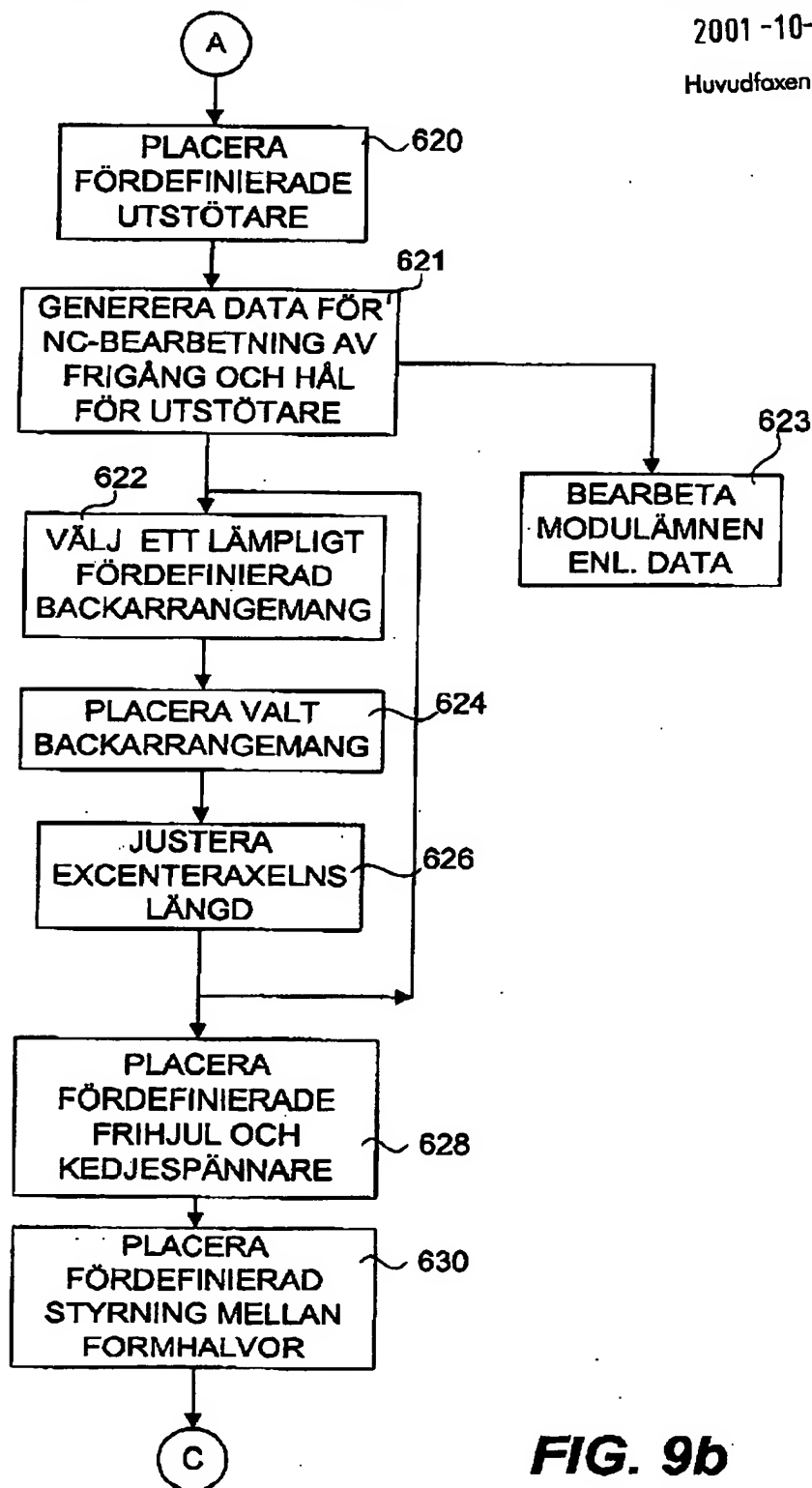


FIG. 9b

11/12

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-10-10

Huvudfaxen Kossan

FORTS. FRÅN FIG. 9b

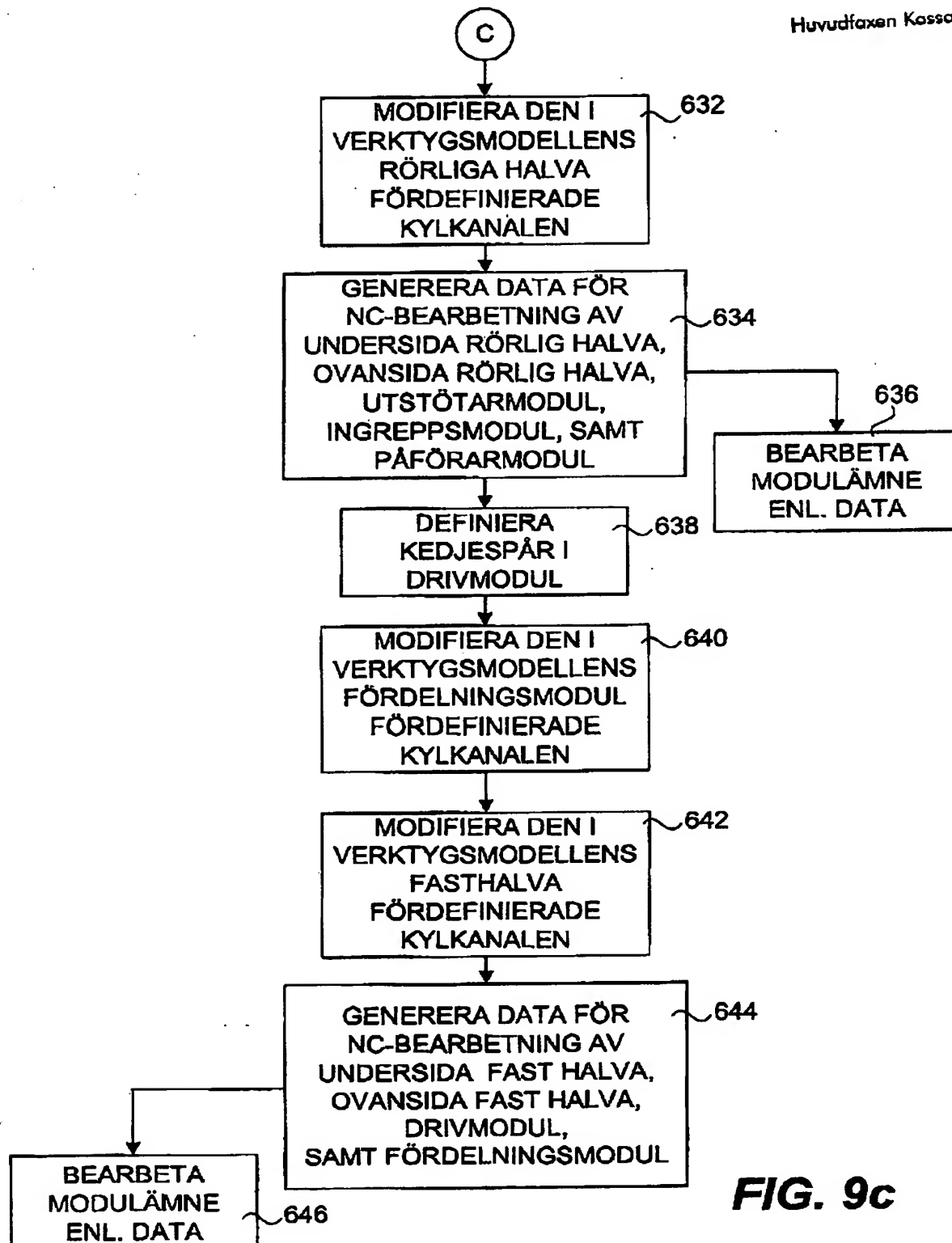
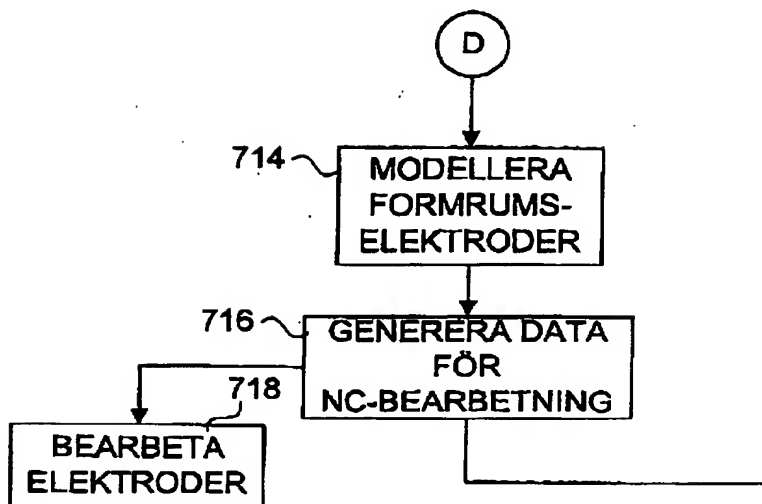


FIG. 9c

12/12

FORTS. FRÅN FIG. 9a



FORTS. FRÅN FIG. 9a

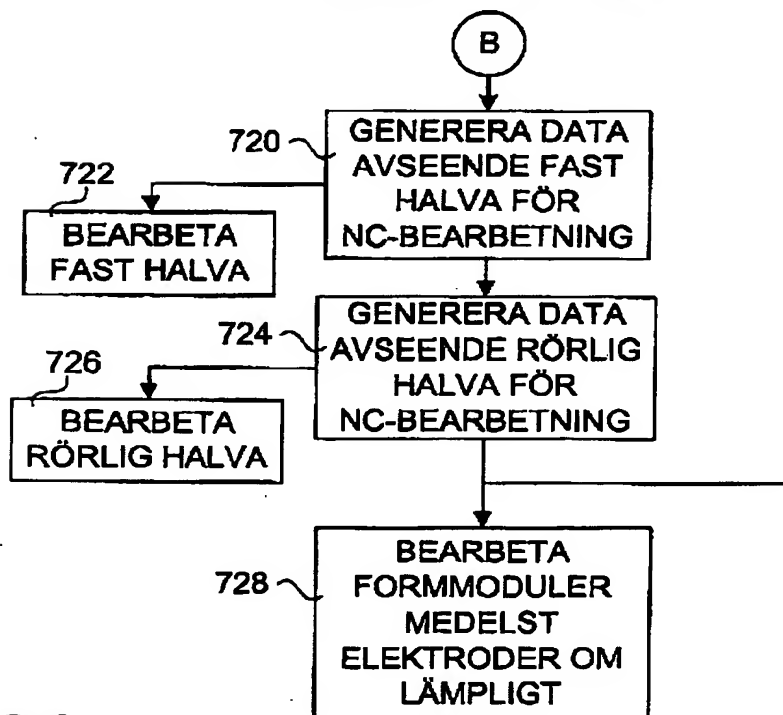


FIG. 9d